

住民参加型による水田植生調査手法の構築に向けた 考察

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 公開日: 2025-10-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 嶺田, 拓也, 松森, 堅治, 廣瀬, 裕一, 石田, 憲治 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/0002001392

住民参加型による水田植生調査手法の構築に向けた考察

嶺田拓也*・松森堅治*・廣瀬裕一*・石田憲治**

目 次

I 緒言	75	1 秋期の植生調査における調査特性	77
II 調査地域および調査方法	76	2 春期の植生調査における調査特性	79
1 調査地の概要	76	IV 結言	81
2 調査方法	76	参考文献	81
III 結果および考察	77	Summary	82

I 緒言

2002年に策定された「新・生物多様性国家戦略」では、我が国の生物多様性に対する危機の一つとして、里地・里山の人間活動に依存してきた生態系を取り上げ、その環境下に生息しているメダカなど身近な動植物の動態に注目した。農村地域においても、国土や環境の保全、自然との共生への国民的関心の高さを反映して、1999年に制定された食料・農業・農村基本法では農業生産活動に伴う「自然環境の保全」などが明記され、農村地域における生物相への理解も進み始めている。また、農業農村整備事業に際しては「田園環境マスタープラン」が作成され、生物相への配慮指針が示されるなど、農村における生物相の把握とその評価が益々重要になりつつある。

一般に生物相の調査は、全種類をリスト化する自然誌的調査と、生物種の生活史や生息環境などを把握する生態調査とに分けられる。農業農村整備など事業実施に伴う生態調査においても、先んじて自然誌的調査が行われることが多く、ほとんどの場合はコンサルタントなど生物調査や分類の専門家に委託されている。生物の分布や移動、生育環境に及ぼす影響は、事業対象地区を含む地域全体で評価しなければわからないことも多いが、生物相の把握には専門性のみならず時間とコストを要するため、事業対象地区以外の調査が行われることは少ない。地域全体の自然誌的な基礎情報の把握は、対象の事業とは無関係に、地域の自然史博物館による報告書や植物研究会・動物愛好会などに属する少数の専門家による調

査活動に依存しているのが現状である。

一方、近年、土地改良区や行政主導で、住民に身近な地域の自然環境への理解を深めるために、イベント的に水路や水田などを対象に生物観察会等を開催することも増えてきており、そうした観察会を通じて希少な生物の新たな生息域が報告されることも多い(田中ら, 2003)。現在、民間を含むさまざまな団体が農村地域の生物相に対する啓発や評価を目的とした活動を主催しており(嶺田ら, 2008)、これらの活動を通じて農村の自然環境に関心を持ち、生物相の保全や環境計画に積極的に参加しようとする住民が増加することが予想される。また、農林水産省と環境省が連携する「田んぼの生きもの調査」では、魚類などを対象とした調査手法の統一化を図り、専門家に同定を依頼するなど住民参加型に加えて調査精度の確保に努めている事例もある。このように、住民参加型の調査データを地域の自然誌的情報として積極的に位置づけていくことの重要性は今後高まると考えられる。しかし、生物に対する知識や経験にばらつきのある住民参加型の調査データの精度について、専門家による調査結果と比較した検証や調査特性の解析は充分になされていない。現在、各地で行われている「田んぼの生きもの調査」の対象生物は、原生物、昆虫類、クモ類、魚類、貝類、甲殻類、線虫・ミミズ類、両生類、は虫類、昆虫類、鳥類、ほ乳類、植物と非常に多岐にわたり、調査環境も対象生物によって、水田(耕作水田、休耕田)、畦畔、水路、ため池、集落内とさまざまである(嶺田ら, 2008, 桐谷ら, 2009)。そのうち、水路の魚類と水田内の両生類、そして水路・水田内の水生昆虫の一部に関しては、農林水産省と環境省が中心となって調査の体系化がなされており(農村環境整備センター, 2007)、耕作水田内のミミズ類や水田を含む集落内の鳥類などの動物類に関してもNPOで調査手法が提案されている(岩淵, 2007)。しかし、農村域に分布する植物に関しては、調査手法の提案や体系化が特に遅れている現状にある。

* 農村環境部環境評価研究室

** 農村計画部

平成21年12月14日受理

キーワード：水田植生，採集精度，積算優占度，採集特性，採集行動，GPS

そこで本研究では、農村の中で身近な植生である耕作田や休耕田を含む水田内の草本植生を対象とした調査手法の構築に向けて、植物分類に対する専門的な知識の少ない住民が多く参加する「田んぼの生きもの調査」を念頭におき、まずはその調査特性および調査精度を把握することを目的とした。調査の対象を草本植生とした理由は、動物と異なり誰でも簡便に採集が可能で、標本としての保存が容易であること、また作成した標本を通じて専門家による種同定を受けやすいことに加え、農地である水田における住民参加型の植生調査手法に関しては体系化が遅れており、調査手法を提案するにあたり必要な基礎的知見を得るためである。なお、本研究における調査の実施に際しては、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所技術研修課のご理解とご協力をいただいた。また調査の目的を理解し被験者となられた方々に、改めてお礼を申し上げたい。

II 調査地域および調査方法

1 調査地の概要

本調査は小貝川と鬼怒川に挟まれた平坦部に広がる茨城県つくばみらい市T地区内の耕作田および休耕田の水田植生を対象とした (Fig.1)。小貝川の旧河道 (標高12m) に耕作田口および休耕田ハ、ニが分布し、耕作田イは自然堤防上 (標高15m) に位置する (Fig.1)。植生調査区は各水田の畦を除く田面に設定し、調査の対象とした面積はイ:3,708m²、口:1,251m²、ハ:495m²、ニ:272m²である。

2 調査方法

調査は、農業土木技術者を中心に被験者を募って、秋期・春期の2時期に実施した。被験者には、植物分類に関してあまり専門知識を持たない農業土木技術者や大学生に協力いただき、採集精度や調査特性の解析を行った。

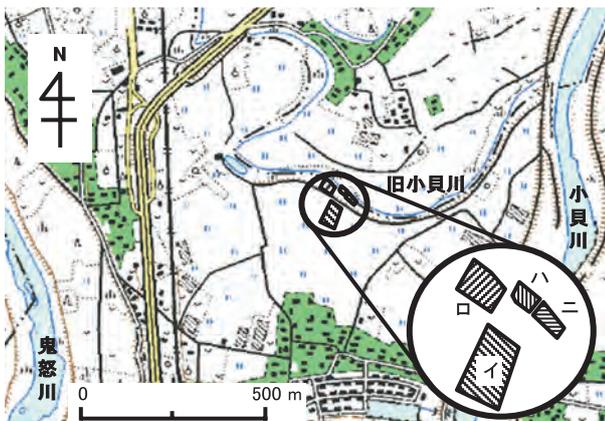


Fig.1 調査対象地

Location of the study site

この地図は国土地理院の数値地図25000

(地図画像)『千葉』を使用し、作成したものである。

a 専門家1名による事前調査

調査対象水田の植生を正確に把握するために、被験者による植物調査前に、水田植生に関しての調査経験を有している専門家による植生調査を実施した。秋期は耕作田イおよび口の植生を2004年9月20日(天候:雨)に、春期は休耕田ハおよびニの植生を2005年4月25日(天候:曇)に事前調査した。調査時間は、被験者による調査時間と同じくイ、口が20分、ハ、ニを15分とした。コンサルタントなどによる水田等の植生調査では、一日で数十ha以上をこなす場合も多く、今回対象とした小規模な水田においては十分な調査時間といえる。事前調査では、対象区内で確認された全植物種、各植物種の主な生育ステージ、各植物種の平均的な草高、各植物種の対象区内における群度および被度の相観による調査から算出した総合優占度を記録した。なお、調査時間内には植物の採集は行っていない。

b 秋期の植生に対する調査

秋期の調査は、農業土木技術者を対象に(独)農業工学研究所(現(独)農研機構農村工学研究所)が実施した農村環境・整備技術研修内の演習プログラムを利用して2004年9月30日(天候:快晴)に落水・収穫後の耕作田2筆で行った。計32名(うち女性3名)の被験者を5名あるいは6名の計6班に分け、調査に伴う植生に対する攪乱を抑えるため3班ずつ水田イおよび口の調査に充てた。被験者の属性は、国、道府県、そして土地改良区連合の職員で、年齢層は20歳代から50歳代までで30歳代が最も多かった (Table 1)。また参加者のいずれも植物関係の自然観察会参加や植物分類に関する講習等の受講経験がないことを確認している。被験者による調査は以下の手順で実施した。1)各人に植物採集用の園芸用ハサミと採集した植物を収納するポリ袋(20L)を配布、2)時間内で調査区内に生育するすべての草種を採集してほしいと指示、3)対象水田内の植物を20分間で採集、を班ごとに実施した。被験者に対しては調査前に簡単な趣旨説明を行ったが、調査対象区内のイネ以外の植物に関する分布情報や見分け方などの説明は一切行わなかった。また植物採集の際の留意点として、結果として同じ種類を重複して採集しても構わないこと、植物

Table 1 秋期調査の被験者年齢層
Age group of examinee in autumn survey

班	調査水田	人数	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代
1	イ	5	0	4	1	0
2	イ	5	3 (1)	1	1	0
3	イ	6	1	4	1	0
4	口	5	2 (1)	2	1	0
5	口	5	1	2	1	1
6	口	6	3 (1)	1	2	0
	計	32	10 (3)	14	7	1

注) () 内は女性の人数

体の一部ではなく、地下部を含め出来るだけ全草を採集すること、の2点を補足説明した。採集時間については、「田んぼの生きもの調査」等による住民参加の生物観察会のプログラムが飽きのこないように0.5～1時間程度に抑えていることなどを参考に、調査人数や調査面積を勘案して設定した。

調査終了後に回収した採集植物は、専門家によってすべてその場で種同定されるとともに、一部の植物については証拠標本を残した。

c 春期の植生に対する調査

春期の調査は、農業土木技術者7名に加え、大学授業等で植物観察会等への参加経験がある造園学および生態学専攻の大学生等の2名の参加も得て2005年4月26日(天候：晴)に実施した(Table 2)。植生調査の対象は、秋に調査した耕作田が耕起直後であったため、隣接する休耕田(前年度夏期に刈払い管理)ハ、ニとした。被験者は2班に分かれ、ハ、ニを各1回ずつ調査した。各水田での調査手順は、秋期調査と同様としたが、採集時間については、調査対象面積が狭くなったことから15分間に短縮して実施した。また、春期の調査では、分類知識の学習がその後の採集行動に与える影響を検討することを目的に、先行して調査した水田で採集した植物について専門家がその場で草種の同定を行うとともに口頭で簡単な見分け方等の説明を教授したのち、もう片方の水田の植生調査を行った。また、被験者の採集行動パターンを明らかにするために、GPS受信機(GARMIN社 Geko201)を各人に装着してもらい、調査時の移動軌跡、移動距離、平均速度を記録した。

各人で採集されたすべての植物については証拠標本が残され、種同定された。

III 結果および考察

1 秋期の植生調査における調査特性

a 各被験者の採集種数と調査精度

専門家1名による事前調査では、維管束植物と蘚苔類とをあわせて、耕作田のイで23種、ロで33種を確認し

Table 2 春期調査の被験者属性
Examinee attribution in spring survey

班	被験者	性別	年齢	専門・専攻	植物観察会参加の経験
I	A	男	28	造園学	あり
	B	男	35	農業土木	なし
	C	男	51	農業土木	なし
	D	男	51	農業土木	なし
II	E	男	20	生態学	あり
	F	男	26	農業土木	なし
	G	男	36	農業土木	なし
	H	男	41	農業土木	なし
	I	男	46	農業土木	なし

班Iはハ→ニ、班IIはニ→ハの順で調査を行った

た。被験者の個人あたりの平均採集草種数は水田イで10.5種、ロで16.6種であった。年齢層別では、30歳未満の若年層の採集数は40歳以上の採集数と比較して少ない傾向を示した(Table 3)。また、突出して多く34草種を採集した50歳代の男性は兼業農家を営んでおり、水田雑草には馴染みがあるとのことだった。また、班単位の採集草種数は水田イでは19～22種、ロでは30～35種となり、事前調査による確認草種数と同等あるいは上回った。また、事前調査で確認できなかったが、被験者らによって採集された草種は、水田イでハタケゴケ、ハナイバナなど8種、ロでマツバイ、コシロネなど12種を数えた(Table 4)。事前調査で記録された草種のうち、イネやコナギなど被験者個人や班別においても採集率が80%を超えるものに関しては、専門家による調査と比較しても採集精度が高いとみなされ、特に総合優占度が1以上と高い草種の多くは、採集精度も高い傾向を示した。しかし、イボクサ、キカシグサ、ヒデリコなどで水田間の採集率にばらつきが見られ、草種特性より形態の類似種など他の群落構成種との間違われやすさが示唆された。また、水田イ、ロとも、コナギ、イヌビエ、クサネムなどで採集の重複が多くなった。

b 積算優占度による草種ごとの被採集特性評価

沼田(1969)は、植物群落を構成する種類の関係を表す総合的な指標として積算優占度(Summed Dominance Ratio: SDR)を提案している。測度として総合優占度や草高を適用した場合、SDRは「目立ちやすさ」すなわち、草種特性としての「採集しやすさ」の指標としても利用できると判断し、Table 5のように測度に重み付けしたSDR₃を算出し、水田イ、ロで記録された各草種の採集率との関係をFig.2に示した。

採集率が50%以上となる草種のうち、イネやタイヌビエ、イヌビエ、コナギ、ヒデリコなどは、SDR₃が高く、発生量が多いため採集しやすいと考えられた。一方、採集率が高い草種のうち、キクモやクサネム、キカシグサなどのSDR₃は低かった。これらの草種には、発生量が少なかったり、小型であったりしても、キクモのように目立ちやすい花やクサネムのように他とよく区別され目立ちやすい特徴的な果実を着けるものが多く含まれた。SDR₃と採集率が低い草種には、キツネノボタンやノミノフスマなど生育初期の越年草種やミゾハコバやヒナガ

Table 3 年齢層別の植物採集率
Plants collection ratio by age bracket

年齢層	イ 水田		ロ 水田	
	人数	平均採集率	人数	平均採集率
20～30歳未満	4	10.3	6	14.0
30～40歳未満	9	9.8	5	16.6
40～50歳未満	3	13.0	4	16.3
50歳以上	0	-	1	34.0
平均		10.5		16.6

Table 4 秋期調査において記録・採集された草種
Herbal species recorded/collected at autumn survey

(1) 水田イ					(2) 水田ロ													
種名	生育 ステージ ^a	総合 優占度 ^b	草高 ^c	事前 記録	採集率 (%) ^d				種名	生育 ステージ	総合 優占度	草高	事前 記録	採集率 (%)				
					全体	1班	2班	3班						全体	4班	5班	6班	
イネ	◎	2	IV	○	81	80	100	67	イネ	-	2	IV	○	88	80	80	100	
コナギ	○, ◎	2	III	○	100	100	100	100	イボクサ	◎	2	III	○	88	100	80	83	
タイヌビエ	◎	2	IV	○	75	80	80	67	コナギ	○, ◎	2	III	○	88	100	100	67	
マツバイ	△	2	II	○	69	80	60	67	ヒデリコ	◎	2	III	○	88	100	80	83	
キカシグサ	○, ◎	1	II	○	100	100	100	100	ヤナギタデ	○, ◎	2	IV	○	63	80	60	50	
キクモ	○, ◎	1	II	○	94	100	100	83	キカシグサ	○, ◎	2	II	○	44	60	60	17	
トキンソウ	○, ◎	1	II	○	56	80	60	33	イヌビエ	◎	1	IV	○	100	100	100	100	
イヌホタルイ	○, ◎	1	IV	○	50	60	60	33	クサネム	□, ○, ◎	+	IV	○	94	100	80	100	
チョウジタデ	○, ◎	1	IV	○	50	40	60	50	キクモ	○, ◎	+	II	○	75	100	80	50	
イボクサ	◎	1	III	○	19	20	20	17	オオハリイ	○, ◎	+	III	○	69	80	60	67	
ヘラオモダカ	○	+	III	○	50	60	20	67	スカキビ	○, ◎	+	IV	○	63	60	80	50	
アメリカアゼナ	○, ◎	+	II	○	50	60	80	17	ヒメミツハギ	○, ◎	+	IV	○	63	60	80	50	
タケトアゼナ	○, ◎	+	II	○	25	60	20	0	スズメノトウガラシ	○, ◎	+	III	○	56	80	40	50	
イヌタデ	○	+	IV	○	19	0	20	33	イヌホタルイ	○, ◎	+	III	○	50	80	60	17	
イチドメ	□	+	I	○	19	0	60	0	タカサプロウ	□, ○	+	III	○	50	80	20	50	
タカサプロウ	○, ◎	+	IV	○	6	20	0	0	チョウジタデ	○, ◎	+	III	○	50	80	40	33	
スギナ	△	r	II	○	31	40	20	33	イヌタデ	○	+	III	○	50	60	60	33	
セリ	□	r	III	○	25	20	40	17	トキンソウ	◎	+	II	○	44	100	20	17	
タウコギ	□, ○	r	IV	○	25	20	20	33	ヨシ	□	+	V	○	44	60	20	50	
カントウヨメナ	□	r	III	○	13	40	0	0	ヒメガマ	□	+	V	○	38	40	40	33	
キツネノボタン	△	r	I	○	6	20	0	0	オモダカ	□, ○	+	III	○	38	0	60	50	
メヒシバ	◎	r	III	○	6	0	20	0	タネツケバナ	△	+	II	○	31	20	60	17	
ヒデリコ	◎	r	III	○	0	0	0	0	ヘラオモダカ	○, ◎	+	III	○	31	0	80	17	
ハタケゴケ	□	r	I	-	19	20	0	33	マツバイ	△	+	I	-	25	20	20	33	
タマガヤツリ	◎	r	III	-	13	20	0	17	アメリカアゼナ	○, ◎	+	II	○	19	0	0	50	
ヒナガヤツリ	◎	r	II	-	13	0	40	0	エノキグサ	□	r	II	○	31	0	40	50	
ハナイバナ	◎	r	II	-	13	0	0	33	ツルマメ	□	r	II	○	25	0	40	33	
タネツケバナ	△	r	I	-	6	20	0	0	タケトアゼナ	○, ◎	r	II	○	19	20	0	33	
アメリカセンダングサ	◎	r	IV	-	6	0	20	0	ハリイ	○	r	II	○	19	20	40	0	
エノキグサ	◎	r	II	-	6	0	0	17	スマトラノオ	□	r	III	○	19	60	0	0	
ノミノフスマ	△	r	II	-	6	0	0	17	アキノウナギツカミ	○	r	III	○	6	20	0	0	
種数計					23	31	22	19	22	ミゾハコベ	□, ○	r	I	○	0	0	0	0
a: 生育ステージの区分は、事前調査および標本から、芽生え:△, 生育期:□, 開花期:◎, 結実~枯死期:◎, で示している。										コゴメガヤツリ	◎	r	II	○	0	0	0	0
b: 総合優占度は植生の被度と群度を総合化した概念で、事前の植生調査時に調査区を対象に以下の尺度に沿って区分した。被度が調査面積の1/20~1/4を占める。または、それ以下であっても個体数が極めて多い:2, 被度が調査面積の1/20以下であるが、個体数は多い:1, 極めて低い被度でわずかな個体数:+, まれに最小被度で出現する:r。										ヒナガヤツリ	○, ◎	r	II	○	0	0	0	0
c: 草高は、平均的な個体から判断して、1~5cm程度:I, 5~10cm程度:II, 10~30cm程度:III, 30~50cm程度:IV, 50cm以上:V, とした。										ウシクグ	○	r	III	-	19	0	20	33
d: 採集率は、対象植物を採集できた人数を全体(N=32)および各班の構成員数で除した。										タウコギ	□	r	III	-	19	40	20	0
										コシロネ	□	r	III	-	19	60	0	0
										キツネノボタン	△	r	I	-	6	20	0	0
										タマガヤツリ	◎	r	III	-	6	20	0	0
										セリ	△	r	II	-	6	0	20	0
										メヒシバ	◎	r	III	-	6	0	20	0
										サデクサ	△	r	III	-	6	0	20	0
										ツククサ	△	r	I	-	6	0	20	0
										アメリカセンダングサ	△	r	III	-	6	0	20	0
										キク科sp.	△	r	I	-	6	0	20	0
種数計										種数計				33	45	30	35	30

ヤツリなどの小型草種が多く占めた。また、SDR₃が50以上と高い草種のうち、草高が高いヒメガマ、ヨシ、そして草高は低いものの発生量が多いトキンソウの採集率は低くなった。その理由として、これらの草種の多くは、単子葉植物(ヒメガマ、ヨシ)あるいは花の形態が比較的地味(トキンソウ)であるため、被験者が気づきにくかったことが考えられた。以上の結果から、住民参加型の調査では、発生量が多いか、特徴のある花などで

よく目立つ草種が、植物分類に関する知見や経験が少ない調査者によっても採集されやすいと考えられた。一方、小型あるいは生育ステージが若い未開花草種、目立たない花を着けるような草種に関しては、ある程度の知識や経験を有していないと採集されにくいことが示唆され、住民参加型調査では記録されにくい草種が存在すると考えられた。

Table 5 積算優占度の算出
Conversion of SDR₃
(Summed Dominance Ratio)

総合優占度	A'	草高	H'
2	100	I	3.125
1	50	II	9.375
+	25	III	25
r	5	IV	50
		V	100

$$\text{積算優占度 (SDR}_3) = \frac{A' + H'}{2}$$

例えば、総合優占度：2、草高：Ⅲでは、

$$\text{SDR}_3 = \frac{100 + 25}{2} = 62.5$$

2 春期の植生調査における調査特性

a 各被験者の採集種数と調査精度

専門家による事前調査では休耕田ハで23種、ニで25種確認できた (Table 6)。被験者による調査での採集草種数は、事前調査での確認種数に収まり、平均ではハが13.7種、ニで12.4種となり、植物観察会等への参加経験がある調査者でより多くの草種を採集できた傾向が示された (Table 7)。また、春期の調査時点で芽生え期にある1cm未満のSDR₃が非常に低い草種も被験者に採集されていた。例えば、調査対象地一帯の旧河道には絶滅危惧Ⅱ類 (環境庁編, 2000) のミズネコノオが生育して

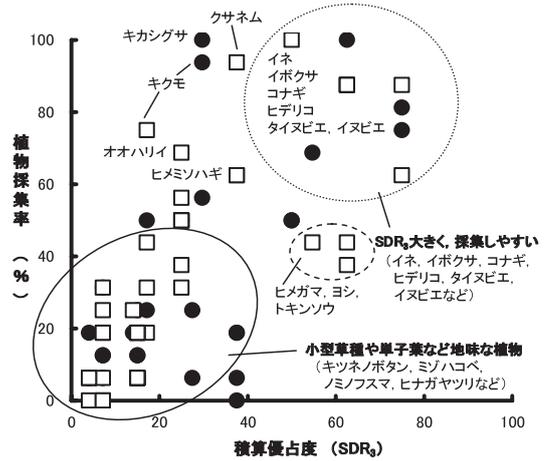


Fig.2 植物採集率と積算優占度との関係
Scatter chart of plants collection ratio and SDR₃
●：水田イの採集種 □：水田口の採集種

おり、被験者らに対しては事前に説明していなかったが、ハにおいて被験者Dによって採集された。植物観察会等への参加経験もなく植物分類に関する知識の少ない被験者Dによって芽生え期の絶滅危惧植物が採集されたことは、希少種を含む地域の植生把握における住民参加型調査の可能性を示したといえる。

b 被験者の採集行動パターン

被験者に装着したGPS受信機のデータから、採集行

Table 6 春期調査において記録・採集された草種
Herbal species recorded/collected at spring survey

(1) 水田ハ						(2) 水田ニ					
種名	生育ステージ	総合優占度	草高	採集率 (%)	SDR ₃	種名	生育ステージ	総合優占度	草高	採集率 (%)	SDR ₃
ヨシ	○	3	IV	100	75.0	サナエタデ	△, ○	2	II	100	29.7
タネツケバナ	△, ○, ◎	+	III	100	15.0	カサスゲ	○, ◎	1	III	89	25.0
スカシタゴボウ	△, ○, ◎	+	III	100	15.0	ヒメガマ	△, ○	3	V	89	100.0
ヤナギタデ	△, ○	3	II	100	54.7	タネツケバナ	△, ○, ◎	+	II	78	7.2
オオハリイ	○, ◎	1	III	89	25.0	スズメノテッポウ	○, ◎	+	III	78	15.0
スズメノテッポウ	○, ◎	+	III	89	15.0	サデクサ	△, ○	+	II	78	7.2
オランダミミナグサ	◎	+	III	89	15.0	ヤナギタデ	△, ○	3	I	78	51.6
ムシクサ	○, ◎	+	II	78	7.2	オオハリイ	○, ◎	1	III	78	25.0
ノミノフスマ	○, ◎	+	III	78	15.0	ヨシ	○	3	IV	67	75.0
カズノコグサ	○, ◎	+	IV	78	27.5	オヘビイチゴ	○, ◎	+	III	67	15.0
サナエタデ	△, ○	3	II	67	54.7	アゼスゲ	○, ◎	2	IV	67	50.0
オヘビイチゴ	○, ◎	+	III	67	15.0	スカシタゴボウ	△, ○, ◎	1	II	56	17.2
ミコシガヤ	○	1	III	56	25.0	ウマノアシガタ	△, ○	1	II	44	17.2
キジムシロ	○, ◎	+	III	44	15.0	コハコベ	○, ◎	+	II	44	7.2
ウマノアシガタ	△, ○	+	II	44	7.2	オランダミミナグサ	◎	+	III	33	15.0
ナズナ	○, ◎	+	V	44	52.5	カズノコグサ	○, ◎	+	IV	33	27.5
サデクサ	△, ○	+	II	44	7.2	オギ	△, ○	+	IV	33	27.5
カサスゲ	○, ◎	2	III	33	37.5	ヤブマメ	△	+	III	33	15.0
ハハコグサ	○, ◎	r	II	22	5.2	キジムシロ	○, ◎	+	II	22	7.2
セリ	△, ○	r	II	11	5.2	ノチドメ	△, ○	+	I	22	4.1
イシミカワ	△	+	II	11	7.2	ムシクサ	○, ◎	+	I	11	4.1
クサヨシ	○	+	V	11	52.5	ノミノフスマ	○, ◎	+	II	11	7.2
ミズネコノオ	△	r	I	11	2.1	ツユクサ	△	+	II	11	7.2
						シロザ	△, ○	+	I	11	4.1
						ヤノネグサ	△, ○	+	II	11	7.2
	種数計			23s			種数計			25	

Table 7 春期の植生調査における被験者の採集種数
Number of plants species collected by examinee in spring survey

班	被験者	植物観察会 参加の経験	採集種数	
			休耕田ハ	休耕田ニ
I	A	あり	18	21
	B	なし	12	8
	C	なし	9	10
	D	なし	13	15
II	E	あり	15	13
	F	なし	11	6
	G	なし	15	9
	H	なし	12	14
	I	なし	18	16

動のパターンは **Fig.3** のように3パターンに類型化できた。すなわち、「網羅型」は調査時間内にくまなく調査区内を歩き回るパターンで、「周辺型」は調査区の外周部分を重点的に歩き回り、中心部にはあまり立ち寄らないパターン、「集中型」は調査区内の数点を重点的に採集するパターンである。各人に装着したGPSの軌跡データから、各パターンの調査時間(15分)内における滞留時間(1カ所に留まる時間)、平均速度、そして単位面積あたりの移動距離を算出した。各パターンの特徴として、「網羅型」は単位面積あたりの滞留時間が0.15～0.44秒/m²と比較的短く、移動の平均速度は10m/分以上と早かったため、単位面積あたりの移動距離は長くなった(**Table 8**)。「周辺型」では、滞留時間は0.24～0.38秒/m²と「網羅型」と同様かそれ以上に短かったが、平均速度は若干遅くなり、そのため面積あたりの移動距離は「網羅型」よりも短くなった。「集中型」の滞留時間は、0.5秒/m²前後と「網羅型」や「周辺型」より長くなる傾向を示し、平均速度も遅く、面積あたりの移動距離は平米あたり0.27mと最も短くなった。また、総種数に対する採集効率も、「集中型」よりも「網羅型」や「周辺型」で高くなる傾向を示した。一方、ミズネコノオやシロザなどSDR₃の小さい草種は「集中型」で採集されることが多く、「集中型」のようにじっくりと観

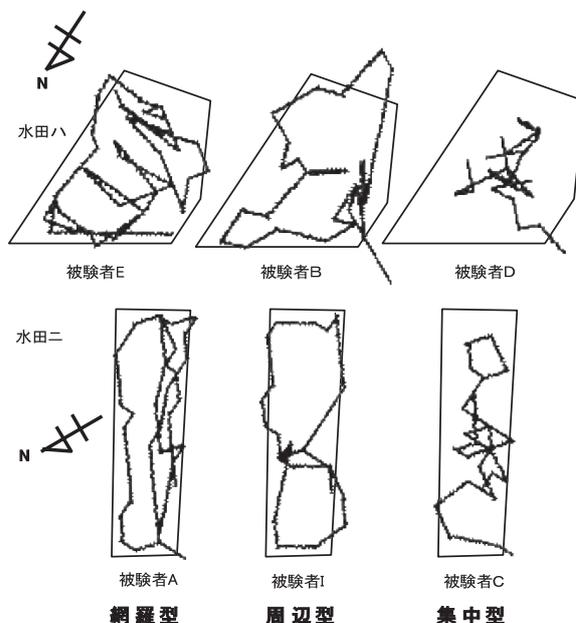


Fig. 3 被験者の採集行動パターン
Collecting behavior excursion of examinees
※各類型の典型例を示した。

察して採集するパターンでは、移動の速度が速く、一カ所に留まる時間の少ない「網羅型」や「周辺型」で見落とされがちな草種も採集しうる可能性が示唆された。また、同じ種類を採集してしまう重複率は、植物観察会などへの参加経験のある被験者A, Eで、他の被験者よりも少なくなった。しかし、採集した植物の特徴や見分け方の簡単な講義を行った後の2回目調査では、被験者Fを除いていずれも重複率が増加した。採集種数は1回目より2回目で増加する傾向(**Table 7**)を示したことから、短時間の学習でも採集効率に寄与することが考えられたが、重複率の増加は、短時間の学習によってかえって被験者を混乱させてしまうおそれも示し、今後、学習プログラムの内容の充実化などが課題として残された。

また、記録・採集された各草種の生育ステージに階級

Table 8 被験者の採集行動解析
Analysis of examinee's collecting behavior

類型	被験者	滞留時間 ^a (秒/m ²)	平均速度 (m/分)	移動距離 (m/m ²)	採集効率 ^b (%)		重複率 ^c (1回目)	重複率 (2回目)
					ハ	ニ		
網羅型	A	0.27	13.3	0.51	78%	84%	28%	43%
	E	0.16	12.2	0.39	65%	52%	15%	47%
	F	0.15	14.2	0.41	48%	24%	67%	64%
	H	0.44	10.2	0.36	52%	56%	71%	92%
周辺型	B	0.26	11.9	0.39	52%	32%	33%	50%
	G	0.38	8.7	0.30	65%	36%	33%	47%
	I	0.24	9.0	0.34	78%	64%	50%	78%
集中型	C	0.52	8.5	0.27	39%	40%	56%	70%
	D	0.46	7.9	0.27	57%	60%	62%	67%

a: 滞留時間、移動距離は15分間あたりの値を各調査面積で除した。

b: 採集種数を現地で確認された草種の総数で除した。

c: 採集種数のうち重複して採集した種数の割合。

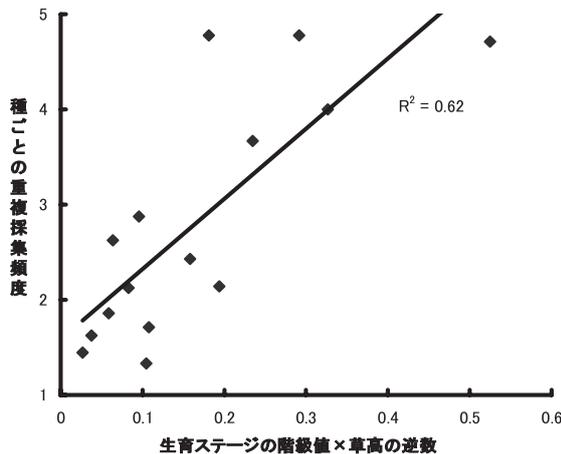


Fig.4 重複採集回数および植物形態との関係
Correlation of repetition collection frequency and plant trait

値を与え（芽生え・生育期：1，開花期：2，結実～結実期：3），生育ステージの階級値と草高の逆数との積と重複頻度との相関を見てみると，有意な正の相関（スピアマンの順位相関： $p < 0.01$ ）が認められたことから，調査者の分類学的知識が少ない場合，小型で特徴のわかりづらい草種や生育初期における調査では種類の区別を認識しにくくなることが示唆された（Fig.4）。

しかし，今回の結果からは，調査者の分類学的知識が少ない場合でも，採集行動特性の異なる多くの参加者による調査によって，希少種の発見も含め，少数の専門家による短時間の調査と同等それ以上の種数が採集可能であることが示された。

IV 結 言

植物学や分類学的知識や経験を持たない住民の参加による水田の植生調査を想定し，その特徴を解析したところ，量的に多い草種やよく目立つ草種は採集しやすく，小型で地味な草種は見過ごしやすいたことが示唆された。また，多数の参加を得た調査では，希少種の発見も含め，少数の専門家による短時間の調査と同等およびそれ以上の種数が採集可能であることが示された。さらに，調査行動の軌跡の解析からは，調査地区内をくまなく歩く「網羅型」，「周辺型」，そしてじっくり対象植物を観察する「集中型」のパターンに類型されることを示した。「網羅型」，「周辺型」の採集行動では，「集中型」よりも採集種数が多くなる傾向を示したが，草高が低く発生量が少ない草種など気付かれにくい草種は「集中型」で採集されやすく，調査対象の植生リストの充実を図るためには，「網羅型」，「周辺型」だけでなく「集中型」も含めた多数の住民が参加することの重要性が提示した。このことから，事前の情報として調査者の行動パターンが「網羅的」か「集中的」かが分かっているならば，両者をうまく織り交ぜ役割を分担させることによって，調査精度の向上を図れる可能性がある。さらに，植物分類知識の不十分な参加

者に対して，短期間の学習によって採集効率を増加させられることも示唆されたが，同じ草種を何度も採集してしまう重複率が上昇してしまったことから，知識や経験にばらつきのある住民による調査に際しては，それぞれの知識レベルに応じた学習プログラムの開発が必要であることが課題として残された。しかし，住民参加型による調査の主目的を少数の専門家による短時間の調査の補足調査として捉えれば，採集効率を向上させるためには，単なる学習だけでなく調査経験を重ねることが必要である。また，留意点としては，植物分類に関して経験の少ない場合，後日に専門家の同定が可能となる標本作製も重要と考えられる。今後，低年齢層の参加など参加者の属性が異なる場合や，水田以外の植生区分，草本植生以外の木本等における調査特性の解析もすすめ，住民参加型による農村地域の植生調査手法のシステム化を図りたい。

海外では，農業者を含む地域住民に対する生物多様性把握のための生物調査員養成を契機に，新たな食料生産システムの萌芽も報告されている（Janzen, 2004）。わが国においても今後，今回考察した水田の植生調査をはじめ，住民参加型の体系だった「生きもの調査」の提案により，地域の生物相や生態系に対する新たな視点が市民や農業者に形成され，持続的な食料生産システムの提案につながることを期待したい。

参考文献

- 1) 岩渕成紀編（2007）：だれにでもできる田んぼの生きもの調査ガイド，18-149，田んぼの生きもの調査プロジェクト，東京。
- 2) Janzen, D.H. (2004): Setting up tropical biodiversity for conservation through non-damaging use: participation by parataxonomists, *J. Applied Ecology*, **41**(1), 181-187
- 3) 環境庁編（2000）：改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 植物 I，522，自然環境研究センター，東京。
- 4) 桐谷圭治編（2009）：田んぼの生きもの全種リスト，7-13，農と自然の研究所，福岡。
- 5) 嶺田拓也・芦田敏文・石田憲治（2008）：新たな環境認識ツールとしての農業者による生きもの調査，*農村計画学会誌*，27(3)，125-131
- 6) 農村環境整備センター：田んぼの生きもの調査，農村環境整備センター〈<http://www.acres.or.jp/Acres/chousa/main.htm>〉，2007年3月23日，2009年11月11日。
- 7) 沼田真編（1969）：図説植物生態学，24-36，朝倉書店，東京。
- 8) 田中道明・渡辺一哉（2003）：田んぼ周りの生きもの調査，*農村と環境*，19，140-159

A View of Trends of Behavior in Investigation of Flora in Paddy Fields with Residents' Participation

MINETA Takuya, MATSUMORI Kenji, HIROSE Yuichi and ISHIDA Kenji

Summary

Recently, the case of survey on flora / fauna in paddy fields and surrounding environment with residents' participation has increased. Although the survey data obtained by community participation is requested to be situated as natural history information in the region, the analysis of the survey characteristic and verification concerning investigator's survey data with a little knowledge and experience to animal and plants are insufficient.

This study was conducted to understand the collection characteristics and collection accuracy of the survey by examiners with a little knowledge to plant taxonomy for vegetation in the paddy field.

It was shown that high SDR (summed dominance ratio) the collections of the high SDR species were frequent, but low SDR or unremarkable species before flowering were not frequent in autumn survey. Moreover, species that the entire participant was able to collect surpassed confirmation species by the specialist though the total species that was able to be collected privately was limited.

In the spring survey with wearable GPS examinee, the number of collection plants has increased by "examinee of all covering type" that walks all over in the investigation site and "examinee of around type" that particularly walks in the surrounding site. On the other hand, it was suggested that learning effect to the herbal plants increase in "examinee of concentrated type" that the residence time in one place is long.

Keywords : flora of rice paddy fields, collection accuracy, summed dominance ratio, collection characteristic, collection behavioral, global positioning system